

MUJAIR SEBAGAI BIO-ASSESSMENT TERHADAP TOKSISITAS PADA KANDUNGAN LINDI DI LAHAN PEMBUANGAN AKHIR BENOWO SURABAYA

Putu Wesen, Firra Rosariawari, Faisal Arie Johan
Prodi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60294
Telp (031)8782087.Fax (031)8782087
Email : rosariawari@yahoo.com

ABSTRAK

Air lindi sampah adalah limbah cair yang dihasilkan oleh Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah. Komponen yang terkandung didalamnya antara lain komponen organik terlarut, komponen anorganik, logam berat dan komponen organik xenobiotic yang biasanya didapatkan dalam konsentrasi rendah namun diduga menimbulkan efek toksik dan genotoksik. LPA Benowo, Kota Surabaya merupakan TPA sampah yang terbesar untuk daerah Surabaya dan sekitarnya serta menampung berbagai macam variasi sampah. Penelitian ini dilakukan sebagai uji pendahuluan untuk mendeteksi potensi toksisitas dan genotoksitas air lindi sampah yang diambil dari LPA Benowo, Kota Surabaya terhadap mujair. Mujair yang digunakan pada penelitian ini adalah mujair yang berusia sekitar 5 minggu. Penelitian dilakukan dalam 2 tahap, tahap I pengamatan efek toksik akut dan tahap II uji toksisitas berkelanjutan, yang dapat menyimpulkan LC_{50} yaitu konsentrasi tercemarnya lindi yang menyebabkan 50% biota mati. Hasil dari penelitian didapatkan nilai LC_{50} adalah 2,8 %, sedangkan batasan NOEL (No Observed Effect Level) yaitu batasan dimana tidak terjadi efek yang berarti, antara 0% - 1,8%, sedangkan pengaruh terhadap fisik ikan adalah jumlah sisik yang berkurang, kulit berwarna kuning, dan sirip serta ekornya melepuh.

Kata kunci: air lindi, ikan mujair, NOEL.

ABSTRACT

Waste leachate is liquid waste generated by the Final Disposal (landfill) waste. Components contained in it among other components of dissolved organic, inorganic components, heavy metals and xenobiotic organic components which are usually found in low concentrations but suspected toxic and genotoxic effects. LPA Benowo, City of Surabaya is the biggest waste landfill for Surabaya and its surrounding areas as well as accommodate a wide variety of waste. This research was conducted as a preliminary test to detect the potential toxicity and genotoksitas waste leachate taken from the LPA Benowo, the city of Surabaya on the tilapia. Tilapia used in this study is the tilapia which was about 5 weeks. The study was conducted in 2 phases, phase I observations of toxic effects of acute and ongoing phase II toxicity test, which can conclude LC_{50} is the concentration of leachate contamination that caused 50% of organisms die. Result of research got LC_{50} value was 2.8%, while the restriction NOEL (No Observed Effect Level) is a restriction where there is no significant effect, between 0% - 1.8%, while the physical impact on fish is a reduced number of scales, yellow skin, and fin and tail blister

Key words: leachate, tilapia fish, NOEL.

PENDAHULUAN

Air lindi (*leachate*) merupakan suatu jenis cairan yang melewati sampah dan mengekstraksi material terlarut atau tersuspensi dari sampah tersebut (Tchobanoglous 1997). Biasanya lindi terdiri dari cairan yang merupakan dekomposisi buangan dan cairan yang masuk landfill dari luar. Karakteristik air lindi sangat ditentukan oleh jenis bahan-bahan yang terdapat pada lokasi penimbunan sampah. Menurut Nemerow and Dasgupta (1991), limbah padat dari pemukiman umumnya terdiri dari kertas dan material serat (64%), sisa makanan (12%), bahan logam (8%), gelas dan keramik (6%), dan kelembaban sekitar 20 %. Menurut Sundra (1997), sampah kota umumnya didominasi oleh sampah organik. Wilayah Benowo yang peruntukan lahannya sebagai areal pertambakan, ditunjuk oleh Pemerintah Kota Surabaya untuk menjadi Lahan Pembuangan Akhir menggantikan TPS Keputih. Akibatnya lambat laun areal pertambakan tersebut mengalami degradasi lingkungan akibat pencemaran lindi LPA Benowo. Sebagai akibatnya, terjadi gejolak antara pemilik tambak dengan Pemkot Surabaya sebagai pengelola LPA Benowo. Para pemilik tambak menuntut ganti rugi akibat benih yang mereka sebar mati karena limbah lindi. Namun tuntutan yang di usung pemrotes tersebut tidak kuat, pasalnya, pencemaran yang dituduhkan oleh para pemilik tambak tersebut sulit dibuktikan kebenarannya.

Tinjauan Pustaka

Sampah adalah bahan buangan padat atau semi padat yang timbul akibat aktivitas manusia atau hewan yang dibuang karena tidak diinginkan atau dianggap tidak berguna lagi. Sampah biasanya berasal dari buangan domestik (seperti: perumahan, fasilitas umum), industri dan pertanian.

Adapun teknik pembuangan sampah antara lain :

1. Pembakaran (*Incenerator*).
 2. Komposting atau penimbunan.
- Sedangkan tempat dan cara penimbunan sampah ada beberapa macam (Bahar, 1985) yaitu :
- 1) Penimbunan terbuka (*Open Dumping*)
 - 2) Penimbunan di tanah (*Landfill*)
 - 3) Pembakaran di galian terbuka (*Open Trench Burning*)
 - 4) Penimbunan di laut (*Dumping at Sea*)

Lindi (*leachate*) adalah cairan yang telah melewati sampah dan telah mengekstraksi material terlarut atau tersuspensi dari sampah – sampah tersebut (Tchobanoglous, 1993). Biasanya lindi terdiri dari cairan yang merupakan hasil dari dekomposisi buangan dan cairan yang masuk ke landfill dari luar, misalnya : dari air permukaan, air hujan, air tanah atau mata air. Oleh karena itu siklus hidrologi setempat mempengaruhi produksi dan karakteristik lindi yang dihasilkan. Variasi didalam komposisi lindi, dipengaruhi oleh beberapa factor, antara lain : komposisi dan umur sampah, lokasi dan pengoperasian serta kondisi landfill, iklim dan kondisi hidrogeologi, kelembaban, temperatur, pH dan tingkat stabilisasi (Tchobanoglous, 1993).

Mujair adalah sejenis ikan konsumsi air tawar. Penyebaran alami ikan ini adalah perairan afrika dan di Indonesia pertama kali ditemukan oleh Pak Moedjair di muara sungai Serang pantai selatan Blitar, Jawa Timur pada tahun 1939. Meski masih menjadi misteri, bagaimana ikan itu bisa sampai ke muara terpencil di selatan Blitar, tak urung ikan itu di sebut ikan ‘mujair’ untuk mengenang sang penemu. Nama ilmiahnya *Oreochromis Mossambicus*, dan dalam bahasa Inggris dikenal sebagai *Mozambique Tilapia*, atau kadang – kadang secara tidak tepat disebut “Java Tilapia”. (Anonim, 2008).

Bioassesment adalah Penilaian kualitas perairan dengan menggunakan

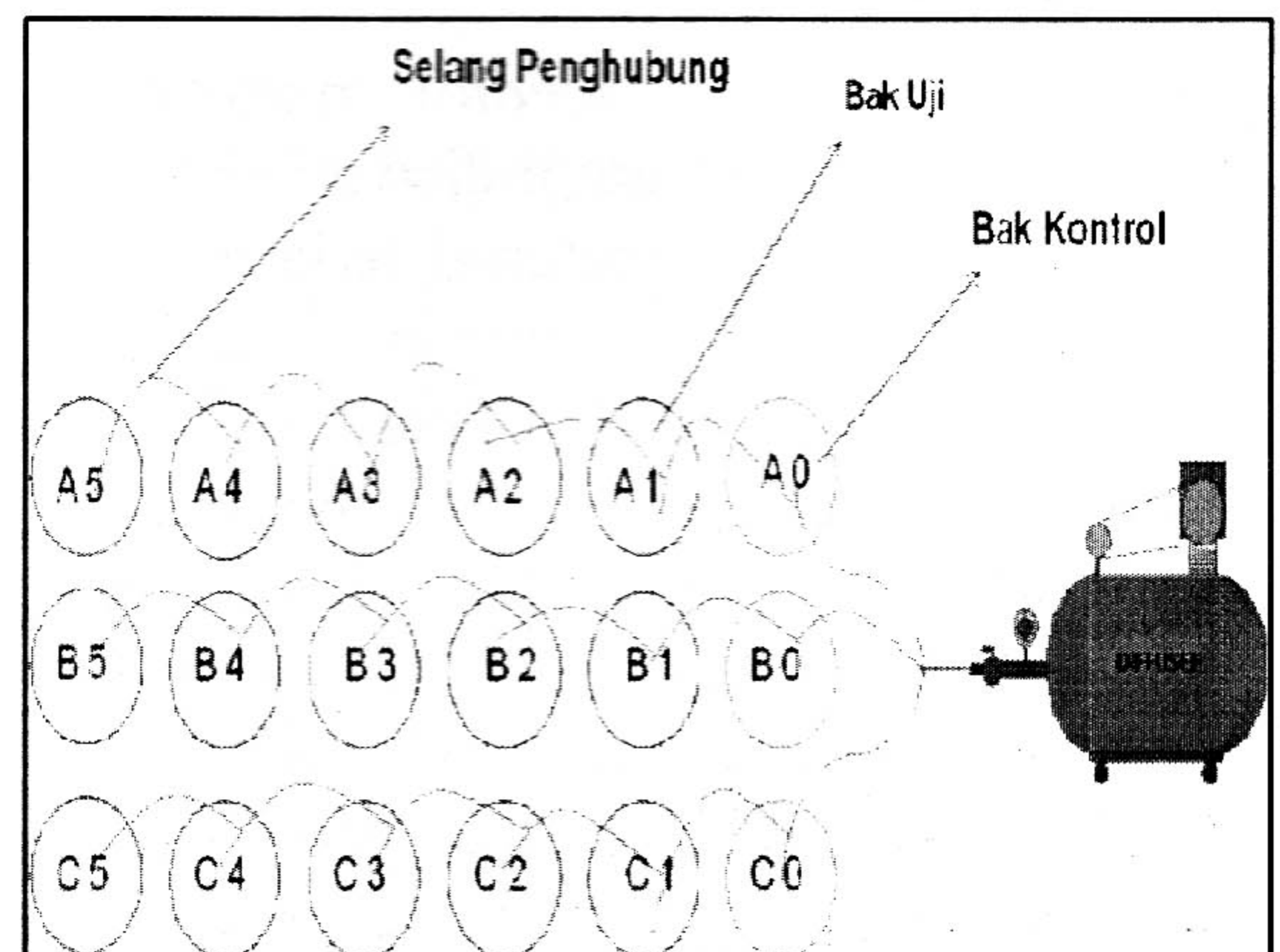
makhluk hidup. Artinya, bentuk respon biologis suatu organisme di pakai untuk menilai terjadinya perubahan kualitas lingkungan, umumnya disebabkan oleh pernuatan manusia (Budiharta, 2001).

Metode Penelitian

Ada beberapa tahapan yang dilakukan dalam uji toksisitas, yaitu : Range Finding Toxicity Test atau tahapan pencarian kisaran temuan awal konsentrasi dan yang kedua adalah Acute Toxicity Test, Prolonged Toxicity Test dan yang terakhir adalah tahap pengamatan secara visual kondisi ikan yang mati karena terkena racun dari air lindi LPA Benowo.

Tahap pencarian kisaran awal konsentrasi ini dimaksudkan untuk menetapkan rentang konsentrasi toksikan uji yang di dalamnya terdapat rentang konsentrasi penyebab efek negatif bagi uji definitif (Mangkoedihardjo, 1999). Pencarian kisaran konsentrasi toksikan pada pencarian kisaran 1 adalah 0%, 20%, 40%, 60%, 80%, 100% dari volume air pengencer dengan menggunakan lama waktu uji 24 jam, dimana pada pencarian kisaran 1 dan yang ke-2 menggunakan 10 ekor ikan dimana dalam blanko terdapat 10 ikan dalam 10 liter air, berarti jika diberikan 10% toksikan maka 1 liter toksikan diencerkan dengan 9 liter air dengan 10 ekor ikan di dalamnya.

Tahap berikutnya setelah tahap Uji Pencarian Kisaran Konsentrasi Toksikan adalah Uji Toksisitas Akut, dimana dalam uji ini digunakan untuk mengetahui tingkat konsentrasi toksikan yang dapat menyebabkan efek akut (kematian) pada ikan mujair, tahap Uji Toksisitas Akut menggunakan konsentrasi : 0% (Sebagai kontrol); 1%; 2 %; 3%; 4%; 5%. Dan pada tahap ini menggunakan 10 ekor ikan Mujair pada setiap wadah konsentrasi toksikan dan juga dilakukan dengan 3 replikasi, seperti pada gambar sebagai berikut :



Gambar 1. Skema reaktor uji pada proses uji toksisitas

Sebelum ikan Mujair dimasukkan kedalam wadah yang sudah berisi toksikan harus dianalisa terlebih dahulu suhu, pH, dan DO, setelah itu kemudian baru ikan dapat dimasukkan. Selama proses Uji Toksisitas Akut ini berjalan yang dianalisa adalah : suhu, kekeruhan, TSS, pH, dan DO-nya setiap hari atau selama penelitian berlangsung (4hari). Dalam wadah / tempat pemaparan berisi 10 liter air, yang mana 1 ikan mujair hidup dalam 1 liter air, tetapi itu hanya berlaku di kontrol atau konsentrasi toksikan 0% karena belum tercampur dengan toksikan, tetapi setelah jumlah konsentrasi toksikan dimasukkan kedalam wadah, maka jumlah takaran air harus di sesuaikan dengan jumlah ukuran toksikan yang akan dicampurkan dengan air, setelah biota uji dimasukkan kedalam wadah tempat pemaparan maka penganalisaan mengenai Suhu, pH, DO, Kekeruhan, dan TSS dilakukan setelah 24 jam, dan kemudian 48 jam, 72 jam, dan yang terakhir adalah 96 jam. Setelah melewati proses uji toksisitas akut, maka diteruskan dengan uji toksisitas berkelanjutan, dimana ini adalah proses penambahan waktu yang digunakan untuk meneliti sejauh mana efek lama waktu pemaparan, dalam hal ini waktu yang dibutuhkan adalah 2 minggu / 336 jam.

Dari hasil penelitian dapat dilihat langsung kondisi dari biota uji yang

dalam hal ini biota yang dimaksud adalah Ikan Mujair, dimana Ikan Mujair termasuk golongan ikan yang mudah mati jika terjadi perubahan kondisi pada air yang di tempati hidup, begitu halnya dengan kondisi ikan Mujair ini pada saat dilakukan penelitian, karena secara otomatis ikan berada pada kondisi tertentu dimana ada beberapa kondisi air yang nantinya akan di buat hidup ikan, dengan itu kita dapat membandingkan bagaimana kondisi fisik dari ikan setelah terkena limbah dengan konsentrasi tertentu, dan juga kondisi ikan pada waktu belum terkena limbah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa pendahuluan dilakukan pada air (air yang digunakan sebagai tempat hidup ikan) dan sampel Air Lindi LPA Benowo. Ada beberapa air pengencer yang dianalisa sebelum digunakan sebagai air pengencer dalam uji toksikologi, antara lain , air yang bersal dari budi daya ikan Mujair, dan air PDAM. Parameter yang dianalisa adalah suhu dan pH, adapun hasil analisa air pengencer tersebut terdapat pada tabel berikut.

Tabel 1. Parameter air pengencer :

Air pengencer	Parameter			
	SUHU	Ph	Kandung an Khlor	Kesadahan
Air PDAM	26 ⁰	7,27	0,34	30,0274

Dari hasil analisa diatas dapat dipastikan bahwa semua air pengencer diatas dapat digunakan sebagai air pengencer dalam uji toksikologi, itu terlihat dari nilai pH yang memasuki kriteria sebagai air pengencer yaitu 6,5 sampai 9,0 (OECD, 1984 dalam Mangkoedihardjo, 1999), begitu juga dengan suhu, yang mana batas optimal untuk hidup ikan tawes berkisar antara 20°C sampai 33°C (Santoso B dan S Tata, 2001) Dan air yang digunakan dalam uji toksisitas kali

ini adalah air PDAM. Untuk analisa pendahuluan berikutnya adalah analisa sampel yang mana sampelnya adalah air lindi LPA Benowo. Yang dianalisa adalah Suhu, pH, Dissolved Oxygen (DO). Adapun hasil dari analisa Toksikan Air Lindi LPA Benowo tersebut terdapat pada tabel berikut.

Tabel 2. Analisa Pendahuluan

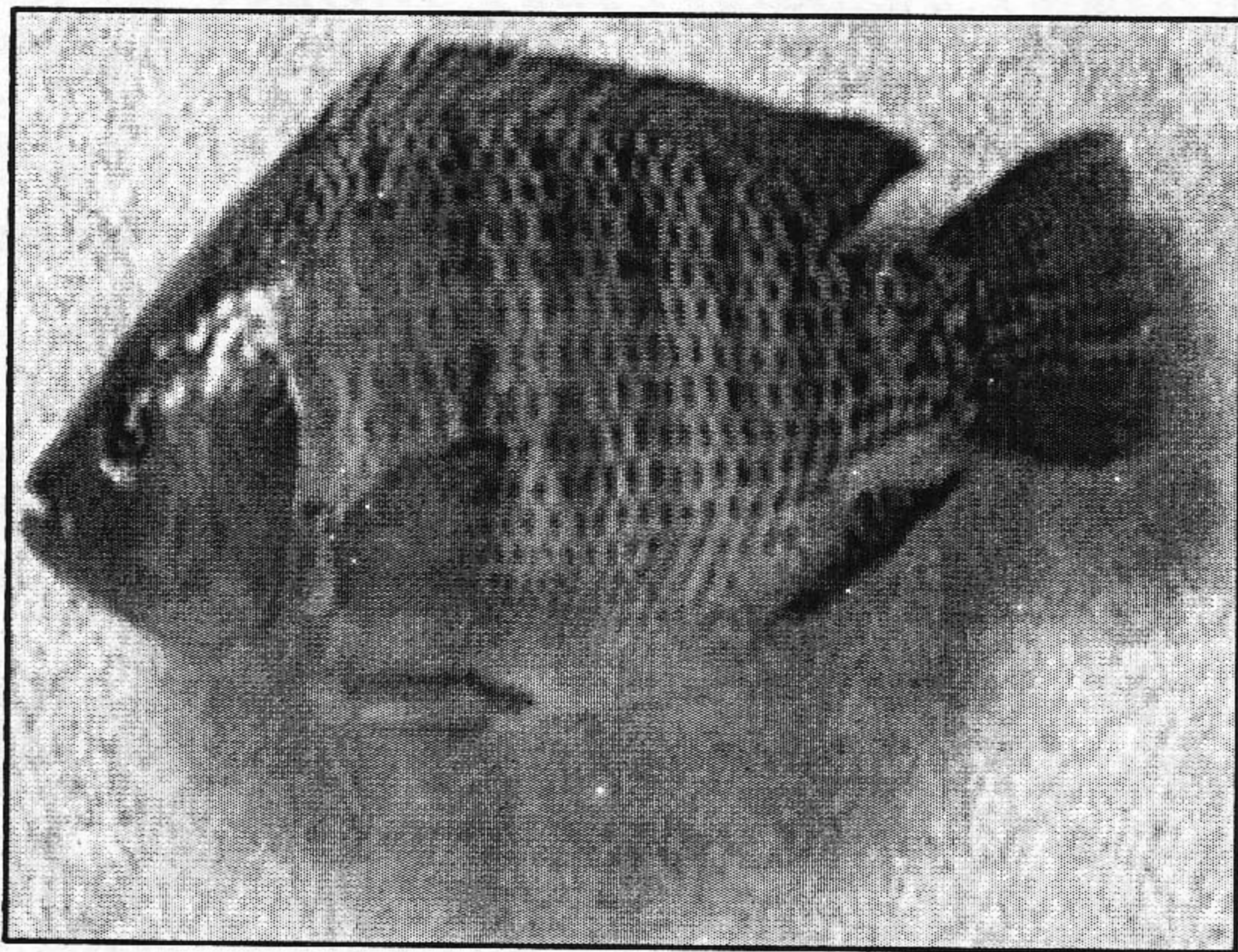
Para meter	Analisa			Rata - rata
	1	2	3	
Suhu	27 ⁰ C	27 ⁰ C	28 ⁰ C	27,3 ⁰ C
pH	7,83	7,75	7,81	7,79
DO	3,1	2,5	2,9	2,8
TSS	37	41	49	42,33
Kekeruhan	3,50	5,33	8,43	5,75
N _{Organik} Tot	14 %	16,80 %	12,58 %	43,38 %

Tahap aklimatisasi juga perlu dicermati, tahap aklimatisasi adalah tahap dimana penyesuaian ikan dengan air pengencer yang akan digunakan dalam uji toksisitas. Dan diharapkan dalam tahap ini ikan akan beradaptasi dengan air pengencer yang akan digunakan dalam uji toksisitas nantinya, sehingga kematian ikan nantinya bukan disebabkan oleh air pengencer melainkan dari toksikan itu sendiri, dan juga tahap ini digunakan sebagai tahap pemilahan mana ikan yang sehat dan mana ikan yang kurang sehat atau stress / shock selama penyesuaian dengan lingkungan yang baru, dan yang akan digunakan nantinya hanyalah ikan yang sehat. Proses Aklimatisasi dilakukan selama satu minggu yang mana selama proses tersebut dianalisa pH, Suhu, dan DO-nya.

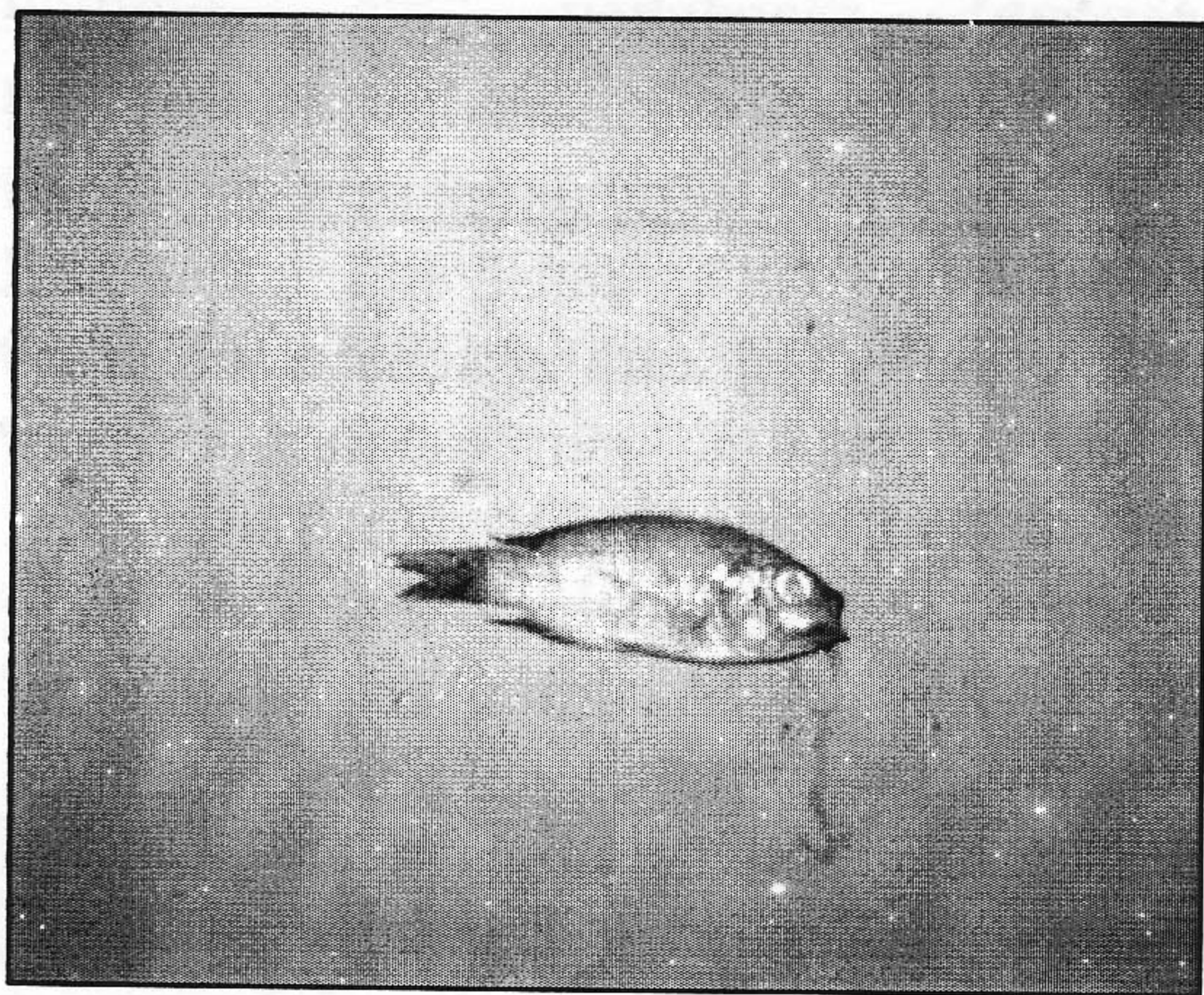
Dari hasil penelitian dapat dilihat langsung kondisi dari biota uji yang dalam hal ini biota yang dimaksud adalah Ikan Mujair, dimana Ikan Mujair termasuk golongan ikan yang mudah mati jika terjadi perubahan kondisi pada air yang di tempati hidup, begitu halnya dengan kondisi ikan Mujair ini pada saat dilakukan penelitian, karena secara otomatis ikan berada pada kondisi tertentu dimana ada beberapa kondisi air yang nantinya akan di buat hidup ikan,

dengan itu kita dapat membandingkan bagaimana kondisi fisik dari ikan setelah terkena limbah dengan konsentrasi tertentu, dan juga kondisi ikan pada waktu belum terkena limbah.

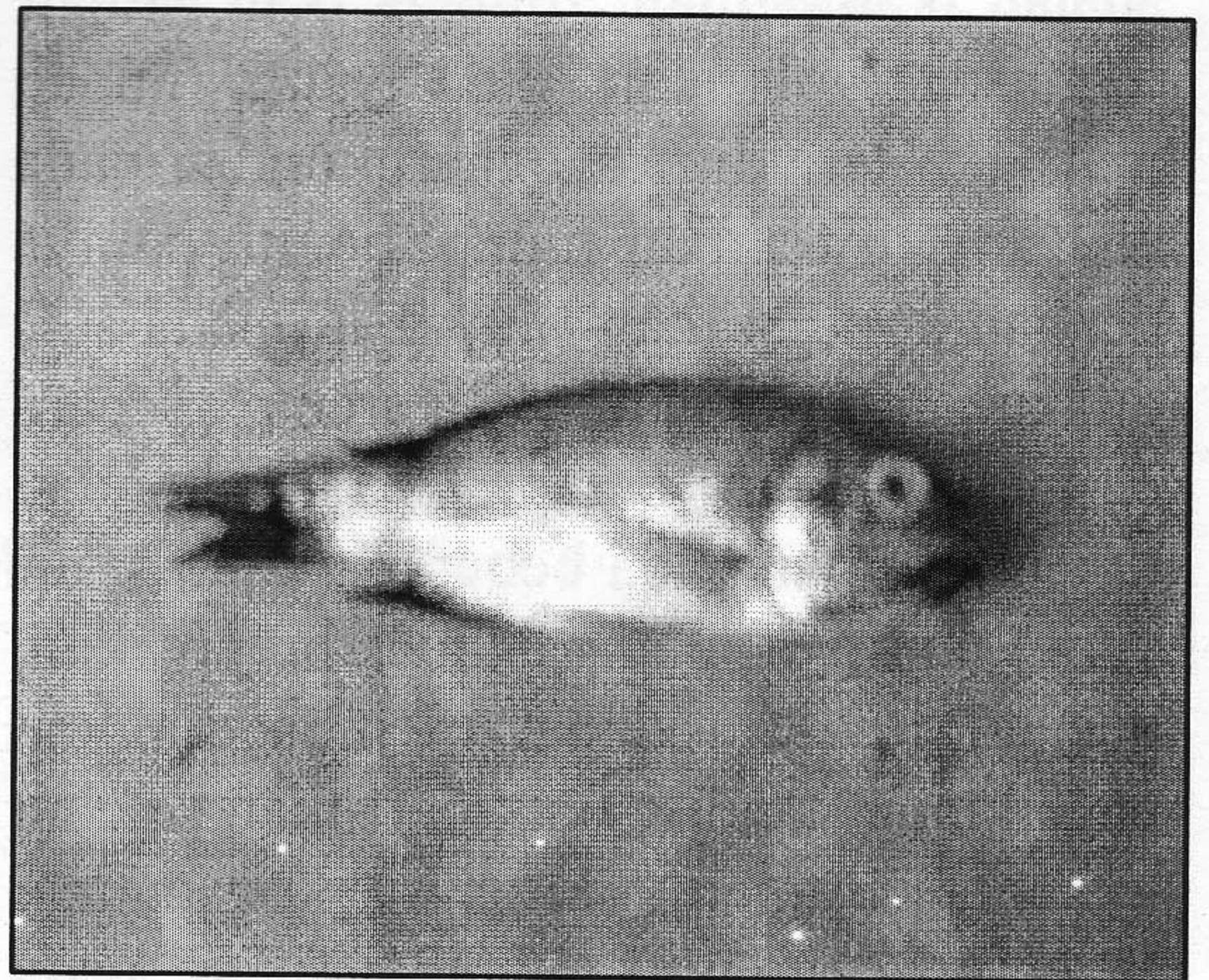
Dibawah ini adalah gambar ikan Mujair yang sudah mati pada kondisi – kondisi tertentu dan ikan Mujair pada kondisi belum terkena limbah dari lindi atau kondisi awal dari Ikan Mujair yang terdapat pada gambar dibawah.



Gambar 2. Kondisi awal ikan mujair



Gambar 3. Foto kondisi ikan mati pada uji toksisitas akut dengan konsentrasi 4% pada 48 jam (hari ke-2)



Gambar 4. Foto kondisi ikan mati pada uji toksisitas akut dengan konsentrasi 5% pada 96 jam (hari ke-4)

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan dapat disimpulkan bahwa :

1. Kandungan lindi yang menyebabkan LC_{50} adalah 2,8 %
2. Batas NOEL (*No Observed Effect Level*) yaitu batasan dimana tidak terjadi efek yang berarti, antara 0% - 1,8%
3. Toksisitas akut lindi pada pemaparan percobaan menyebabkan gangguan fisik ikan mujair diantaranya :
 - a) Jumlah sisik ikan berkurang
 - b) Kulit ikan menjadi berwarna kuning
 - c) Sirip dan ekor melepuh

DAFTAR PUSTAKA

- Bowo Joko, 1994, "Teknik pengolahan air limbah secara biologis". Jurusan Teknik Lingkungan ITS.
- Keenan, Kleifer, and Wood, 1991, "Ilmu kimia untuk Universitas". Erlangga Jakarta

- Kursus Pengolahan Pabrik, “modul terpadu”
Laboratorium Lingkungan, 2008,
“Petunjuk praktikum”.Jurusan
Teknik Lingkungan UPN
“Veteran” Jatim.
- LIPI, 2009, “Teknologi plasma dapat
atasi pencemaran lingkungan”
- Sugiarto Anto, 2003, “Atasi limbah dan
polusi dengan plasma”
- Sugiarto Anto,2009, “Menangani semua
permasalahan pencemaran
lingkungan cukup diatasi dengan
teknologi plasma”.
- Sihombing Amsal, 2008, “Teknik baru
mengungkap rahasia plasma
- Siregar Sakti, 2005,”Instalasi
pengolahan air limbah”.Kanisius
Yogyakarta.
- Syukuri S, 1999,”Kimia dasar 3”.ITB
Bandung